



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 48 603.4

Anmeldetag: 17. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung
einer Brennkraftmaschine

IPC: F 02 D 41/30

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Ebert

BEST AVAILABLE COPY

16.10.02 Bg/Ho

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

15

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur Steuerung der eingespritzten Kraftstoffmenge. Bei der Steuerung von Brennkraftmaschinen wird ausgehend von Betriebskenngrößen eine die Kraftstoffmenge charakterisierende Größe vorgegeben. Bei der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe handelt es sich bevorzugt um die Kraftstoffmenge, die Ansteuerdauer für ein Stellglied oder einer anderen Größe das die einzuspritzende Kraftstoffmenge charakterisiert, wie beispielsweise das Drehmoment. Ausgehend von diesem die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe werden Ansteuersignale für ein oder mehrere Stellglieder, die die Kraftstoffzumessung beeinflussen, vorgegeben.

25

Als Stellglieder werden insbesondere sogenannte Pumpe-Düse-Einheiten, bei denen der Druckaufbau und die Steuerung der eingespritzten Kraftstoffmenge in einer baulichen Einheit erfolgt oder Pumpe-Leitungs-Düse-Systeme eingesetzt. Entsprechend kann als Stellglied auch ein Injektor verwendet werden, bei dem der Kraftstoff dem Injektor unter hohem Druck zur Verfügung gestellt und der Injektor lediglich die Kraftstoffzumessung steuert.

30

Üblicherweise sind solche Stellglieder mit Toleranzen behaftet. Dies bedeutet, dass bei gleichem Ansteuersignal unterschiedliche Injektoren unterschiedliche Kraftstoffmengen zumessen. Ferner können die Toleranzen bewirken, dass bei gleichen Betriebszuständen bei gleichem Ansteuersignal unterschiedliche Kraftstoffmengen zumessen.

35

Vorteile der Erfindung

Dadurch, dass ausgehend von der Drehzahl, einer die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe und einer den Förderbeginn charakterisierenden Größe ein Korrekturwert zur Korrektur, der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe vorgegeben wird, können Toleranzen, insbesondere im Bereich der Stellglieder, deutlich reduziert werden. Dies hat eine deutlich genauere Kraftstoffzumessung und damit geringere Emissionen zur Folge.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform erläutert. Die einzige Figur zeigt ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine Mengenvorgabe 100 gibt ein die einzuspritzende Kraftstoffmenge charakterisierende Größe QK vor. Dies gelangt üblicherweise zu einer Ansteuervorgabe 110, die dieses Signal in Ansteuersignale zur Ansteuerung eines Stellgliedes 120 umsetzt. Entsprechende Verfahren und Vorrichtungen sind bekannt und werden üblicherweise in Motorsteuergeräten umgesetzt.

Das Ausgangssignal QK der Mengenvorgabe, das Ausgangssignal N eines ersten Sensors 130, das Ausgangssignal FB einer Fördbeginnsteuerung 135 gelangen zu einem Abgleichkennfeld 140. Das Ausgangssignal des Abgleichkennfeldes 140 und das Ausgangssignal SW einer Schwellwertvorgabe 150 gelangen zu einer Minimalauswahl 160. Das Ausgangssignal der Minimalauswahl 160 gelangt zu einer Maximalauswahl 170, an dessen zweiten Eingang das Ausgangssignal eines Vorzeichenwechsels 180 anliegt, das ebenfalls mit dem Signal SW der Schwellwertvorgabe 150 beaufschlagt wird.

Mit dem Ausgangssignal K der Maximalauswahl 170 wird ein Verknüpfungspunkt 105 beaufschlagt, an dessen zweiten Eingang das Ausgangssignal der Mengenvorgabe 100 anliegt. Mit dem Ausgangssignal QKK des Verknüpfungspunktes 105 wird dann eine

Ansteuervorgabe 110 beaufschlagt, die wiederum das Stellglied 120 entsprechend ansteuert.

5 Diese Elemente sind in der Regel Bestandteil einer Steuereinheit, die das Stellglied ansteuert. Bei Brennkraftmaschinen mit mehreren Stellgliedern, sind die Elemente entsprechen mehrfach auszulegen.

10 In dem Abgleichkennfeld 140 sind abhängig von verschiedenen Größen Korrekturwerte K abgelegt, mit denen die einzuspritzende Kraftstoffmenge QK korrigiert wird. Diese Korrektur erfolgt derart, dass Toleranzen der einzelnen Stellglieder ausgeglichen werden, d. h. Korrekturwerte K sind derart vorgegeben, dass alle Stellglieder bei gleichem Signal der Mengenvorgabe die gleiche Kraftstoffmenge zumessen. Ferner sind die
15 Korrekturwerte K so vorgegeben, dass ein Stellglied bei gleichen Betriebsbedingungen, insbesondere bei der gleichen Drehzahl, bei dem gleichen Förderbeginn und bei dem gleichen Ausgangssignal QK der Mengenvorgabe die selbe Kraftstoffmenge zumessen.

20 Besonders vorteilhaft hierbei ist, dass neben der Kraftstoffmenge und/oder der Drehzahl N zusätzlich ein Signal, das den Förderbeginn charakterisiert, zur Vorgabe des Korrekturwertes K herangezogen wird. Dies ist insbesondere bei Systemen vorteilhaft, bei dem der Förderbeginn die einzuspritzende Kraftstoffmenge beeinflusst. Dies ist insbesondere bei sogenannten Pumpe-Düse- und/oder bei sogenannten Pumpe-Leitungs-Düse-Systemen der Fall. Als Signal, das den Förderbeginn charakterisiert, dient vorzugsweise ein Signal, das die Winkelstellung der Kurbelwelle oder der Nockenwelle anzeigt, bei dem die Einspritzung beginnt. Alternativ können auch Signale verwendet
25 werden, die den Beginn der Ansteuerung des Stellgliedes angeben.

Anstelle der einzuspritzenden Kraftstoffmenge QK kann alternativ auch eine Momentengröße, ein Signal, das die Ansteuerdauer charakterisiert oder ein anderes Signal, das die einzuspritzende Kraftstoffmenge charakterisiert, verwendet werden.

30 Üblicherweise ist vorgesehen, dass jedem Stellglied, d. h. jedem Pumpe-Düse-System ein Abgleichkennfeld 140 zugeordnet ist. Dabei ist vorgesehen, dass das Abgleichkennfeld im Anschluss an die Fertigung des Stellgliedes ermittelt wird. Die so ermittelten Daten werden dann dem Stellglied in geeigneter Weise zugeordnet und bei der ersten
35 Inbetriebnahme des Stellgliedes in das Steuergerät zur Steuerung der Brennkraftmaschine

eingelassen und in geeigneter Weise abgespeichert. Im laufenden Betrieb erfolgt dann aufgrund dieser abgespeicherten Werte die erfindungsgemäße Korrektur.

5 Dabei können verschiedene Alternativen vorgesehen sein. Zum Einen kann das komplette Kennfeld ermittelt, dem Stellglied zugeordnet und dann abgespeichert werden. Zum Anderen ist es möglich, nur an einzelnen Betriebspunkten Korrekturwerte zu ermitteln und diese dem Stellglied zuzuordnen. Bei der ersten Inbetriebnahme werden dann ausgehend von diesen einzelnen Korrekturwerten die übrigen Kennfeldwerte mit einem geeigneten Verfahren ermittelt. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die
10 Berechnung ständig erfolgt. Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, dass lediglich einige wenige Werte ermittelt und dem Stellglied zugeordnet werden müssen.

Die Zuordnung der Daten zu dem Stellglied kann unterschiedlich ausgestaltet sein. Es kann z. B. vorgesehen sein, dass das Stellglied und ein Datenträger, in dem die Daten
15 eingeschrieben sind, eine bauliche Einheit bilden. Zum Anderen kann vorgesehen sein, dass das Stellglied und ein Datenträger, der eine Identifikationsnummer beinhaltet, eine bauliche Einheit bilden und dass dann anhand dieser Identifikationsnummer Daten ausgewählt werden, die mittels eines anderen Datenträgers und/oder eines Übertragungsmittels übermittelt und dann dem Steuergerät zugeführt werden.

20 Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden die Ausgangssignale des Abgleichkennfeldes auf maximal und minimal zulässige Werte begrenzt. Hierzu ist die Minimalauswahl 160 und die Maximalauswahl 170 vorgesehen. Die Schwellwertvorgabe 150 gibt einen Schwellwert vor, der unmittelbar der Minimalauswahl und mit
25 invertiertem Vorzeichen der Maximalauswahl 170 zugeführt wird. Dies hat zur Folge, dass das Ausgangssignal des Abgleichkennfeldes durch die Minimalauswahl 160 und die Maximalauswahl 170 auf einen Maximalbetrag begrenzt wird. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Werte des Abgleichkennfeldes ausgehend von wenigen
30 Prüfpunkten berechnet werden. Hier kann der Fall eintreten, dass aufgrund von Rechenungenauigkeiten und sonstigen Effekten sehr große oder sehr kleine Korrekturwerte auftreten, die nicht berücksichtigt werden sollen.

16.10.02 Bg/Ho

5

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart

10

Ansprüche

15

1. Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur Steuerung der eingespritzten Kraftstoffmenge, wobei ausgehend von Betriebskenngrößen eine die Kraftstoffmenge charakterisierende Größe vorgebbar ist, ausgehend von der Ansteuersignale für ein Stellglied vorgegeben werden, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von der Drehzahl, der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe und einer den Förderbeginn charakterisierenden Größe ein Korrekturwert zur Korrektur der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe vorgegeben wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturwerte in einem Kennfeld abgelegt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturwerte individuell für das jeweilige Stellglied vorgegeben werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturwerte oder die Daten, ausgehend von denen die Korrekturwerte bestimmt werden, für jedes Stellglied ermittelt und diesem zugeordnet werden.

30

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturwerte oder Daten, ausgehend von denen die Korrekturwerte bestimmt werden, im Anschluss an die Fertigung des Stellgliedes ermittelt werden.

35

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Korrekturwerte auf zulässige Werte begrenzt werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten an bestimmten Prüfpunkten ermittelt werden.

5

8. Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur Steuerung der eingespritzten Kraftstoffmenge, wobei ausgehend von Betriebskenngrößen eine die Kraftstoffmenge charakterisierende Größe vorgebbar ist, ausgehend von der Ansteuersignale für ein Stellglied vorgegeben werden, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorgesehen sind, die ausgehend von der Drehzahl, der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe und einer den Förderbeginn charakterisierenden Größe ein Korrekturwert zur Korrektur der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe vorgeben.

10

16.10.02 Bg/Ho

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

Zusammenfassung

15

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, insbesondere zur Steuerung der eingespritzten Kraftstoffmenge, beschrieben. Ausgehend von Betriebskenngrößen ist eine die Kraftstoffmenge charakterisierende Größe vorgebar, ausgehend von der Ansteuersignale für ein Stellglied vorgegeben werden. Ausgehend von der Drehzahl, der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe und einer den Förderbeginn charakterisierenden Größe ein Korrekturwert zur Korrektur der die Kraftstoffmenge charakterisierenden Größe vorgegeben wird.

20

1/1

